User Manual
Oxymeter

OXI 45

CRISON

Declaración de conformidad CE

CRISON INSTRUMENTS, S.A. declara bajo su propia responsabilidad que los oxímetros OXI 45 han sido diseñados para cumplir con las normativas de emisión y susceptibilidad o inmunidad electromagnética requeridas en la CE.
Estos oxímetros cumplen o superan las siguientes normas:

- EU 89/336 CEE
- UNE-EN 61010-1: 1996
- UNE-EN 61010-1/2A: 1996
- UNE-EN 61326: 1999
- UNE-EN 61326/A1: 2000

Garantía

Los oxímetros OXI 45 están garantizados contra cualquier defecto de fabricación o fallo de componentes. CRISON reparará o reemplazará gratuitamente los elementos o piezas defectuosas de los instrumentos en garantía.
La garantía no cubre los daños causados por accidente, uso inadecuado o por la manipulación interna a cargo de personas no autorizadas.

Los sensores también están garantizados contra cualquier defecto de fabricación.
CRISON reemplazará gratuitamente los sensores que, una vez verificados por nuestro servicio postventa, sean considerados “con defecto de origen”.
La garantía de los sensores no cubre los defectos causados por:
- un uso inadecuado,
- el desgaste normal del sensor,
- el lógico desgaste prematuro que provocan ciertas muestras.
- los daños causados por accidente.

Validez
Instrumento: 2 años.
Sensores: 6 meses.

En caso de avería
Contactar con el Servicio Postventa de CRISON.
Si el equipo debe enviarse a Alella le adjudicaremos un Número de Intervención.
Enviar el equipo a Alella, a portes pagados, indicando el Número de Intervención adjudicado.

CRISON INSTRUMENTS, S.A.
Riera Principal 34-36
E-08328 ALELLA – Barcelona

SERVICIO POSTVENTA
Tel. 935 550 318
Fax 935 400 857
E-Mail: postventa@crison.es

Índice

Declaración de conformidad CE 2

Garantía 2

Presentación 4

Puesta en marcha 6

Medida 7

Calibración 8

Configuración 10

Mensajes de atención y error 12

Especificaciones 13

Electrodos de O.D. 14
DurOx
CellOx
Especificaciones
Mantenimiento

La medida de Oxígeno. Un poco de teoría .. 18
Unidades utilizadas
El sensor de O.D.
Efectos de la temperatura
Efecto de la presión
Salinidad
Calibración
Agitación y medida

Presentación

El oxímetro portátil OXI 45 es un medidor de oxígeno disuelto. Las lecturas se expresan en % de saturación o en concentración. También mide la temperatura de la muestra.
Corrige automáticamente los efectos de la presión atmosférica y de la salinidad sobre la medida.

Accesorios suministrados

El instrumento se suministra con o sín maletín según sea la versión adquirida.
Con el electrodo:

Modelo	Membranas recambio	Disoluciones	Papel abrasivo	Protector calibrador
DurOx	1	✓	✓	✓
CellOx	3	✓	✓	✓

Teclas

Paro / marcha.
Inhibición del apagado automático.

Cambia las unidades de % a mg/l
Valida el parámetro *presión atmosférica* o *salinidad*, introducido manualmente.

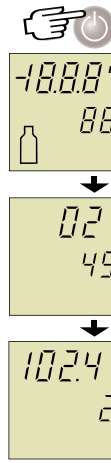
Inicia el proceso de calibración.

Para consultar y modificar manualmente los valores de *presión atmosférica* y *salinidad.*

Vista inferior

Puesta en marcha

El instrumento se presenta con las pilas ya instaladas, listo para medir.
Verificar que el electrodo está conectado al instrumento.



Autotest

Presentación modelo

Instrumento midiendo % de saturación de O.D.

Precaución ⚠
La conexión y desconexión de sensores debe efectuarse con el instrumento apagado.
La primera vez que se utiliza el equipo, debe efectuarse una CALIBRACIÓN, ver pág. 8

Apagado automático
El instrumento posee un sistema de apagado automático para evitar el desgaste inútil de las pilas. Si durante un período de tiempo superior a 5 minutos no se ha pulsado ninguna tecla el equipo se apagará.

Inhibición del apagado automático

Durante dos segundos…

El instrumento permanecerá encendido hasta pulsar de nuevo

Medida

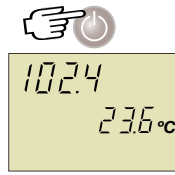
Precaución ⚠
La primera vez que se utiliza el equipo debe realizarse una CALIBRACIÓN, *ver pág. 8.*
El instrumento puede funcionar con dos electrodos distintos. La resolución varía según el modelo.

Medida con electrodo…

…DurOx 325

Resolución 1 %
de saturación de O.D.

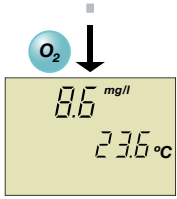
…CellOx 325



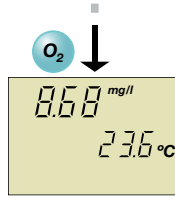
Resolución 0.1 %
de saturación de O.D.

Nota: En saturación de O.D. no aparece el símbolo %

Para cambiar la unidad de medida…



Resolución 0.1mg/l
de concentración de O.D.



Resolución 0.01 mg/l
de concentración de O.D.

Precaución ⚠
Midiendo en *concentración* se debe informar al instrumento de la salinidad de la muestra, ver tabla.

Tabla de conversión, conductividad específica/ salinidad

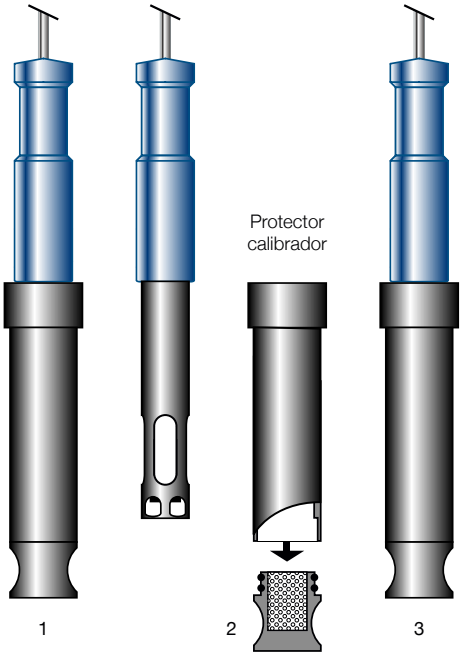
Conductividad mS/cm	NaCl g/l
1.9	1.0
3.7	2.0
7.3	4.0
10.9	6.0
17.8	10.1
25.8	15.1
33.6	20.2
41.2	25.4
48.9	30.6
56.3	35.8
62.2	40.0
69.4	45.3
75.7	50.0

Valores a 25 ºC, obtenidos a partir del "Handbook of Chemistry and Physics"

Calibración

Una correcta medida implica una calibración periódica del conjunto instrumento-electrodo.
La calibración se efectúa en el protector-calibrador que se suministra con cada electrodo.

Electrodo DurOx



Preparación de los electrodos

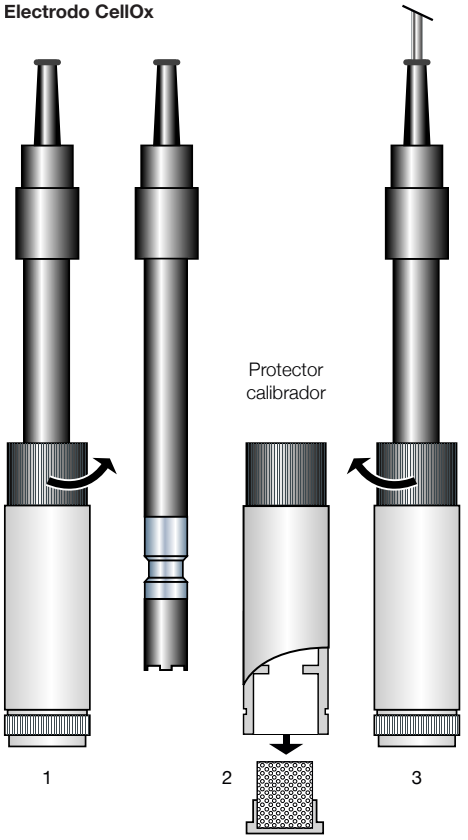
1. Extraer con cuidado el protector-calibrador del electrodo:
   - Electrodo DurOx, tirar hacia abajo.
   - Electrodo CellOx, aflojar previamente la tuerca
   - señalada con la flecha, ver figura página 9.
2. Extraer el tapón inferior del protector y humedecer la esponja alojada en el mismo. Así se garantiza que la calibración se efectuará en una atmósfera de aire saturada de vapor de agua.
3. Introducir de nuevo el electrodo en el protector calibrador.
4. Proceder a la CALIBRACIÓN del equipo según se indica en la página siguiente.

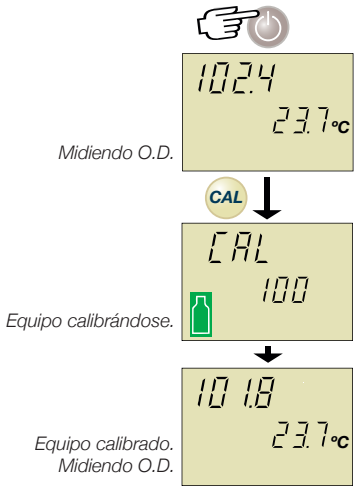
Precaución ⚠

Nunca debe haber agua en el interior del protector-calibrador, puesto que falsearía la CALIBRACIÓN.

Si no es posible la correcta calibración del electrodo ver: **Limpieza y Regeneración del sensor** en pág. 16

Electrodo CellOx





Midiendo O.D.

Equipo calibrándose.

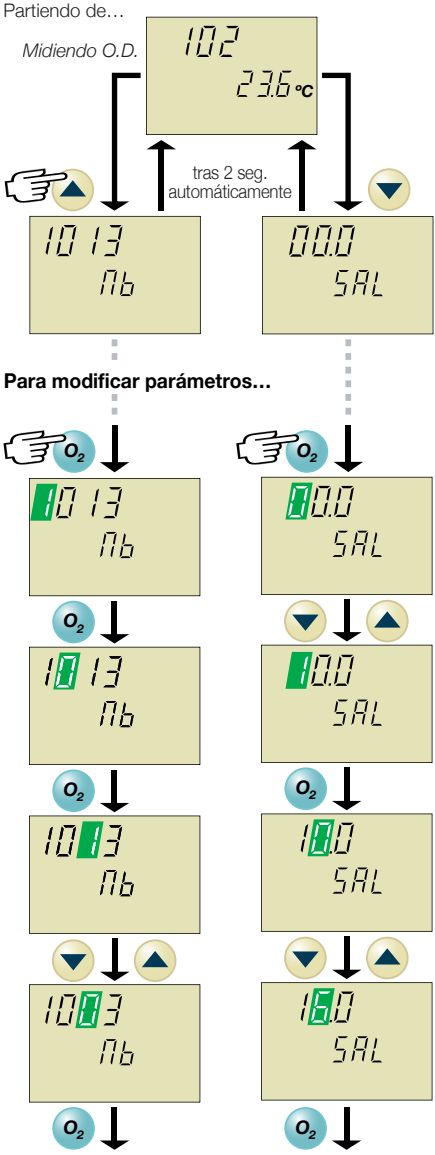
Equipo calibrado.
Midiendo O.D.

Configuración

El OXI 45 sale de fábrica con la siguiente configuración:
Nb, presión atmosférica: 1013 mb
SAL, salinidad: 0.0 g/l NaCl

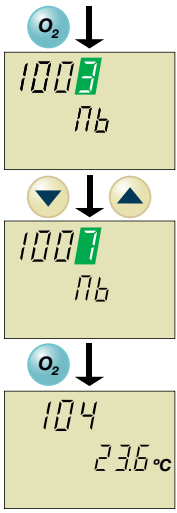
Visualización de parámetros

En cualquier momento se pueden visualizar los valores de presión y salinidad memorizados en el instrumento.
Partiendo de…

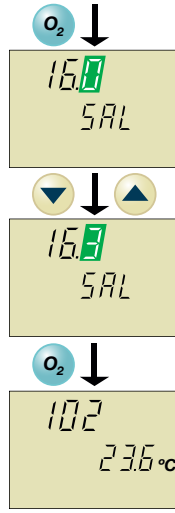


continua en pàg. siguiente…

…continuación de pág. anterior



Midiendo % de O.D., con presión atmosférica de 1007 mb



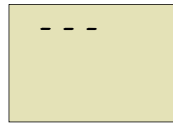
Midiendo % de O.D. con salinidad de 16.3 g/l

Notas:
La salinidad de una disolución no afecta la lectura en % de saturación de O.D. Sólo afecta a las medidas en concentración de O.D.
El OXI 45 expresa la salinidad en g/l. La unidad g/l no aparece en pantalla.

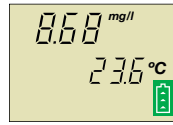
Mensajes de atención y error

En medida

Lectura fuera de márgenes

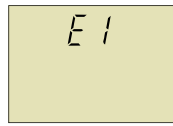


Pila agotada.

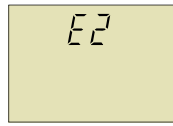


En calibración

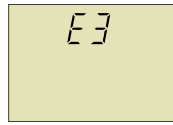
Lectura inestable



Valores de calibración fuera de límite



Temperatura fuera de márgenes (0… 50ºC)



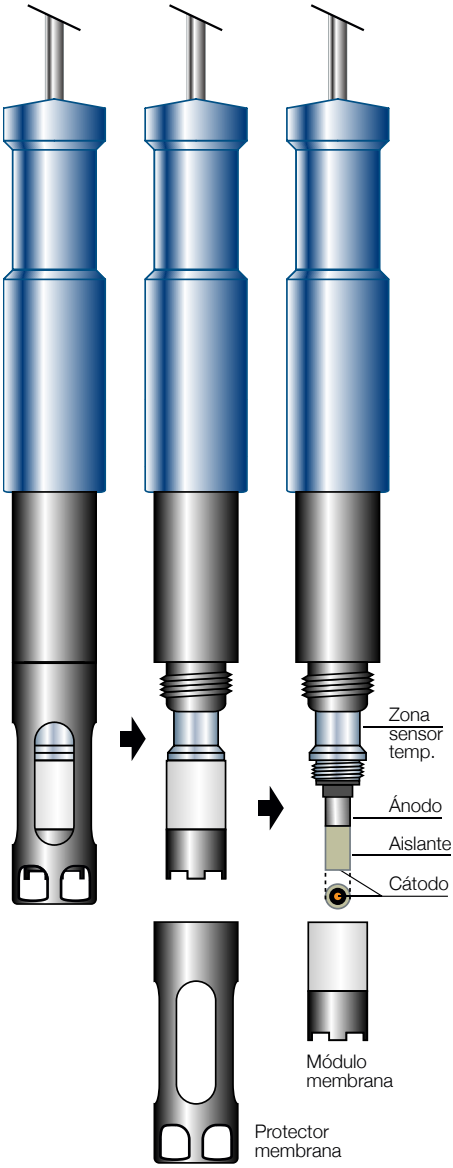
Especificaciones del OXI 45

Escalas de medida, con electrodo DurOx 325
0... 600 % de saturación.
0.0... 60.0 mg/l de concentración.
Escalas de medida, con electrodo CellOx 325
0.0… 199.9 % y 200…600 % de saturación.
0.00... 19.99 mg/l y 20.0… 60.0 mg/l de concentración.
Temperatura 0.0 ... 50.0ºC.
Error de medida (±1 dígito)
O.D.: ≤ 0.5% del valor medido.
Temperatura: ≤ 0.2ºC.
Reproducibilidad (±1 dígito)
O.D.: ≤ 0.2% del valor medido.
Temperatura: ≤ 0.1ºC.
Corrección de salinidad y presión atmosférica
Automática, con entrada manual de datos.
Compensación de automática de la temperatura
- De la muestra.
- De la permeabilidad de la membrana, IMT.
- Sensores tipo NTC.
Calibración
Al 100% de saturación de O.D.
Pantalla
De cristal líquido, con pictogramas.
Teclado
De membrana.
Pulsaciones por tecla: > 6 millones.
Material: PET, con tratamiento protector.
Conector
DIN, protección IP 67.
Alimentación
Dos pilas de 1.5 V, tipo AA, autonomía > 350 horas.
Seguridad eléctrica
Según UNE-EN 61010, UNE-EN 61010-1/A2.
C.E.M. Compatibilidad Electromagnética
Según CE, UNE-EN 61326, EN 61326/A1.
Clase de protección
IP 65.
Condiciones ambientales permitidas
Temperatura de trabajo 0... 50ºC.
Temperatura de almacenamiento y transporte –15... 65ºC.
Humedad relativa, no condensada < 80 %.
Contenedor
Material carcasa ABS.
Parámetros físicos
Peso aprox. 200g, Dimensiones: 160 x 75 x 50 mm.

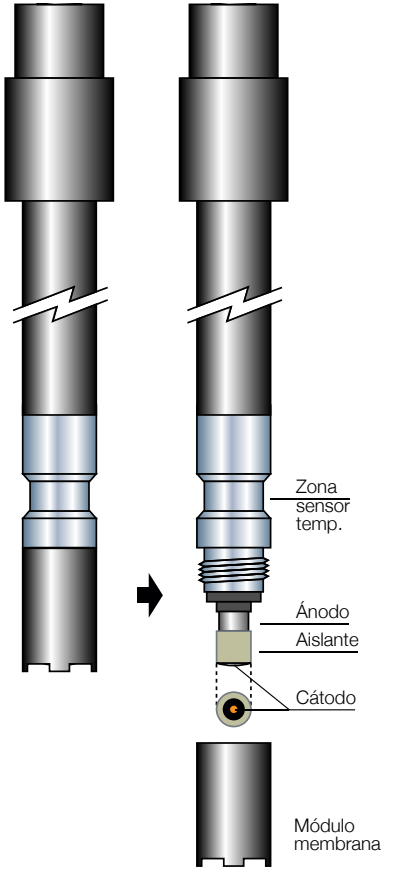
Electrodos de O.D.

DurOx 325, incluye un protector de la membrana que lo hace idóneo para aquellas aplicaciones donde la membrana queda expuesta a agresiones externas, como por ejemplo en piscifactorías o tratamiento de aguas residuales.

Partes esenciales



CellOx 325, Es el electrodo adecuado para medidas de alta resolución. Además, tiene mayor rapidez de respuesta y mejor sensibilidad que el DurOx 325.



Especificaciones	DurOx 325	CellOx 325
Intervalo medida	0... 50 mg/l O_2, a 20 °C y 1013 mb	
Temperatura de trabajo	0 ... 40 °C	0 ... 50 °C
Presión máxima	1 bar	6 bar
Profundidad de inmersión	mín. 4 cm máx. 6 m	mín. 6 cm máx. 20 m
Velocidad de flujo mínima	5 cm/s	10 cm/s
Constante de tiempo t95	< 40 s	< 16 s
Recarga de electrolito	A los 6 meses aprox.	
Material cuerpo	POM	
Material membrana	FEP	
Electrodo de trabajo	Cátodo de Oro	
Electrodo contador	Ánodo de Plomo	
Sensor de temperatura	NTC	
Longitud electrodo	110 mm	145 mm
Diámetro electrodo	17.5 mm	15.5 mm
Longitudes de cable	3 y 6 m	1,5...20 m

Limpieza
La utilización del electrodo para medir en ciertas muestras puede comportar la progresiva deposición de suciedad sobre la membrana sensible al O.D., alterando así su buen funcionamiento.

Precaución ⚠
Deben eliminarse los residuos que puedan quedar sobre la membrana.
En general es suficiente lavar con agua, aunque depende de la naturaleza de la muestra:
- *Restos alcalinos,* sumergir durante 1 minuto en una solución al 25% de Ácido Acético.
- *Residuos grasientos,* lavar con agua jabonosa y templada.
Después, lavar con abundante agua destilada.

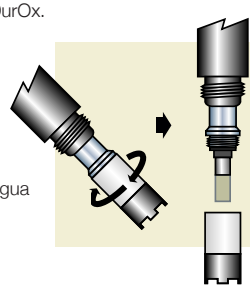
Regeneración
Si el funcionamiento del electrodo no es correcto a pesar de verse limpio externamente, debe procederse a una regeneración del mismo, limpiando cátodo y ánodo, renovar el electrolito o tal vez la membrana, etc.

Procedimiento
1- Desconectar el sensor del instrumento.

2- Extraer el protector de la membrana, sólo para el electrodo DurOx.

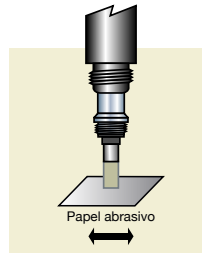
3- Desenroscar la membrana. Desechar cualquier membrana contaminada o dañada físicamente.

4- Lavar el sensor con agua destilada.



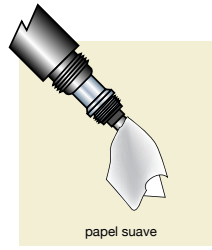
5- Si se observan impurezas depositadas en el cátodo frotar suavemente con el papel abrasivo suministrado con el electrodo, ligeramente humedecido.

Precaución ⚠
No utilizar otro tipo de papel abrasivo ni lápiz de fibra de vidrio.



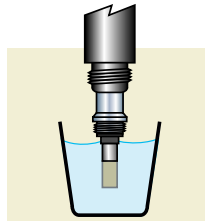
6- Lavar el sensor con agua destilada.

7- Eliminar el recubrimiento blanco sobre el ánodo del sensor, frotándolo suavemente con un papel suave.



8- Sumergir el sensor en la solución de limpieza entre 1 y 3 minutos.

Precaución ⚠
Esta disolución es muy alcalina y requiere manipularla con precaución. Lea atentamente las indicaciones de la botella.


94 11 Disolución limpiadora

9- Lavar el sensor varias veces con agua destilada.

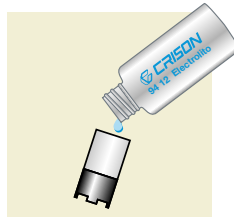
10- Sumergir el electrodo en agua destilada, al menos durante 10 minutos.

11- Sacudir el electrodo para eliminar las gotas de agua.

12- Mojar el electrodo con la disolución electrolítica.

13- Rellenar la membrana con electrolito.

14- Eliminar las posibles burbujas de aire del interior de la membrana golpeándola externamente con mucho cuidado.



15- Manteniendo el electrodo ligeramente inclinado roscar la membrana. El exceso de electrolito se verterá. Secar por contacto con un papel suave.

Precaución ⚠
Esperar entre 30-50 minutos antes de proceder a la calibración del electrodo.
Si la concentración de O.D. a medir es inferior al 1% de saturación el tiempo de espera debe ser de 6 horas como mínimo.

Código	Descripción
94 11	Disolución limpiadora para DurOx y CellOx
94 12	Disolución electrolito para DurOx y CellOx
94 13	Papel abrasivo para la limpieza del cátodo
94 14	Kit de 3 membranas y disoluciones, DurOx
94 15	Kit de 3 membranas y disoluciones, CellOx

La medida de O.D. Un poco de teoría

El Oxígeno es un elemento presente en la naturaleza, cuya concentración es de vital importancia ya sea en aguas naturales, de proceso o residuales.
La naturaleza del líquido y las condiciones de temperatura y presión establecen la concentración de O.D. correspondiente a la saturación, es decir, la máxima concentración de oxígeno disuelto en el líquido.
Para obtener una medida real es necesario que los datos de temperatura, presión y salinidad sean correctamente introducidos en el instrumento para que realice las correcciones adecuadas.

Unidades utilizadas habitualmente

% de saturación
Expresa en porcentaje la presión parcial del O.D. en agua, tomando como valor 100% el O.D. correspondiente al aire saturado de humedad.

mg/l
Expresa la concentración del O.D, de acuerdo a la ley de Henry:

$$C_{O2} = P_{O2} * a$$

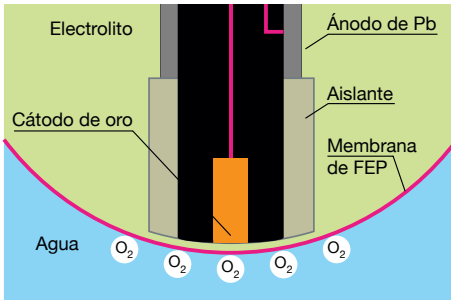
C_{O2} = Concentración de O.D. expresada en mg/l.
P_{O2} = Presión parcial del O.D. en equilibrio con la presión atmosférica.
a = factor de solubilidad, propio de cada disolución.

La concentración de oxígeno depende de la composición de la disolución.
Ejemplos: Valores a 20ºC y 1013 mb.

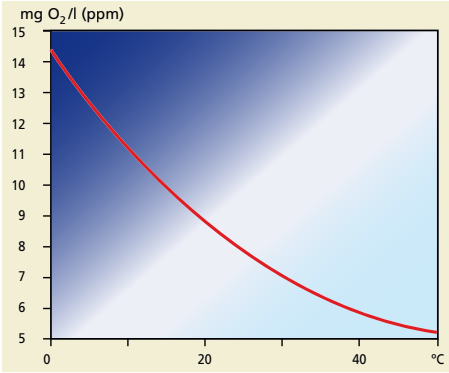
Disolución	Saturación (%)	Concentración (mg/l)
Agua pura	100	9.2
KCl 4 M	100	2.0
Metanol-Agua 50 %	100	21.9

El sensor de O.D.

Los electrodos de O.D para el OXI 45 son del tipo galvánico, no siendo necesaria la polarización previa del electrodo. El O_2 se difunde a través de la membrana permeable y reacciona en el cátodo generando una corriente proporcional a la concentración de O.D.
El equipo, de acuerdo a los valores de la calibración, transforma dicha corriente en % o mg/l de O.D.



Efectos de la temperatura
La temperatura tiene un doble efecto sobre una medida de O.D:
- Sobre la disolución. La cantidad de O.D. de una disolución depende de la temperatura, a medida que la temperatura aumenta la concentración de oxígeno disminuye, aunque se mantiene el % de saturación.
- Sobre la permeabilidad de la membrana. Este efecto es compensado por el instrumento.
Los sensores de oxígeno CellOx y DurOx disponen de dos sensores de temperatura (NTC) incorporados para compensar estos efectos.



Solubilidad del O_2 en agua en función de la temperatura

Efecto de la presión
La medida de O.D. es una medida de la presión parcial de oxígeno y está directamente relacionada con la presión atmosférica. El OXI 45 corrige este efecto siempre que el usuario introduzca manualmente el valor de la presión atmosférica, ver CONFIGURACIÓN.

Salinidad
Sólo influye en medida de concentración de O.D. El factor de solubilidad del oxígeno en agua varía en función de la salinidad de la misma. Si se conoce este dato es necesario informar al instrumento, ver CONFIGURACIÓN, para que éste efectúe la compensación.

Calibración
La calibración se efectúa en un punto, en aire saturado de vapor de agua, con un 100 % de humedad relativa. Esto se consigue efectuando la calibración en el vaso de calibración que se entrega con cada electrodo.
El OXI 45 efectua la calibración ajustando al 101.8 %, así compensa la diferencia entre el agua saturada de aire y el aire saturado de vapor de agua utilizado en la calibración.

Agitación y medida de O.D.
Un electrodo de O.D. consume oxígeno de la disolución medida. Por esta razón es esencial que durante la medida se renueve el líquido en contacto con la membrana. Si no se renueva, la lectura irá disminuyendo lentamente.
La agitación excesiva provoca la absorción de aire de la atmósfera falseando la lectura.

Equipo suministrado por

CRISON INSTRUMENTS, S.A.
SERVICIO POSTVENTA
Tel. 935 550 318
Fax 935 400 857
E-Mail: postventa@crison.es

Código 10059 - Edición Febrero 2003